

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-130653

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)5月1日

H 01 L 23/50
23/12
23/28
23/50

Q

8418-4M

A

6412-4M

X

8418-4M

F

8418-4M

7352-4M

H 01 L 23/12

E

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全10頁)

⑭ 発明の名称 樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 平2-253376

⑰ 出 願 平2(1990)9月20日

⑱ 発 明 者 安 田 武 埼玉県入間郡毛呂山町大字旭台15番地 日立東部セミコンダクタ株式会社内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑲ 出 願 人 日立東部セミコンダクタ株式会社 埼玉県入間郡毛呂山町大字旭台15番地

⑳ 代 理 人 弁理士 秋田 収喜

明 細 書

1. 発明の名称

樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

1. 化合物半導体ペレットを搭載した実質的に平面形状のタブがその対向する2辺の夫々でタブ吊りリードに支持され、前記タブの他の対向する2辺の夫々に沿って複数本のリードが配置され、前記化合物半導体ペレットの外部端子、前記リードの夫々を電気的に接続する、2方向リード配列構造を採用する樹脂封止型半導体装置において、前記タブ吊りリードが、前記化合物半導体ペレットの電源が印加される外部端子に電気的に接続され、電源用リードとしても使用されることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

2. 前記タブ吊りリードは前記リードに比べてリード幅寸法が大きく構成されることを特徴とする請求項1に記載の樹脂封止型半導体装置。

3. 前記化合物半導体ペレットの電源が印加され

る外部端子は、ワイヤを介してタブに電気的に接続され、前記ワイヤ及びタブを介して前記タブ吊りリードに電気的に接続されることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、樹脂封止型半導体装置に関し、特に、化合物半導体ペレットを樹脂で封止する樹脂封止型半導体装置に適用して有効な技術に関するものである。

〔従来の技術〕

高周波用、VHF或はUHF等のテレビチューナ、又はBSチューナ用ICとして使用される半導体装置は高周波数帯域で動作する。この半導体装置にはGaAs基板からなる化合物半導体チップ(GaAsデバイス)が搭載される。化合物半導体チップはその回路搭載面に半導体素子としてMESFET、ダイオード素子、抵抗素子、容量素子等を配置する。化合物半導体チップに搭載され

る半導体素子例えばMESFETは単結晶珪素基板からなる半導体ベレット(Siデバイス)に搭載される例えばMOSFETに比べて高い周波数特性が得られる。

この種の半導体装置は民生用としての開発が行われている。民生用半導体装置は、パッケージ材料が樹脂(レジン)で構成され、通信用半導体装置に比べて信頼性が劣るものの、安価である特徴がある。すなわち、民生用半導体装置は所謂樹脂封止型半導体装置で構成される。この民生用樹脂封止型半導体装置はタブ吊りリードで支持されたタブの表面に化合物半導体ベレットを搭載する。この化合物半導体ベレットの外部端子(ボンディングパッド)、リードのインナーリードの夫々はワイヤで電気的に接続される。インナーリードはタブの周囲に沿って複数本配列され、これらのインナーリードの夫々には入力信号、出力信号、電源等が印加される。前記化合物半導体ベレット、インナーリード等は樹脂例えばエポキシ系樹脂で封止される。この樹脂はトランスファモールド法で

形成される。リードのアウトーリードは前述のインナーリードに一体に構成され電気的に接続される。

前記民生用樹脂封止型半導体装置は、例えばSOP(Small Outline Package)構造等、2方向リード配列構造を採用する場合、平面長方形形状のタブの対向する2つの長辺の夫々に沿って複数本のリードが配列される。また、この民生用樹脂封止型半導体装置は、化合物半導体ベレットに搭載される回路の周波数特性を高める目的で、タブの長辺の中央部或はその近傍に配列されるリードを信号用として使用する。つまり、リードのインナーリードは、タブの長辺の中央部でリード長が最も短く、タブの角部に近づくにつれリード長が長くなるので、信号用リードは、リード長が短く、インダクタンス成分が小さいものが使用される。

また、民生用樹脂封止型半導体装置は、例えばMSP(Mini Square Package)構造等、4方向リード配列構造を採用する場合、ほぼ平面正方形形状のタブの4つの辺の各辺の夫々に沿って複数本

のリードが配列される。また、この民生用樹脂封止型半導体装置は、前述と同様に、化合物半導体ベレットに搭載される回路の周波数特性を高める目的で、タブの各辺の中央部或はその近傍に配列されるリードを信号用として使用する。

なお、この種の化合物半導体ベレットを樹脂で封止する樹脂封止型半導体装置については、例えば特開平2-143450号公報に記載される。
(発明が解決しようとする課題)

本発明者は、前述の民生用樹脂封止型半導体装置の開発に先立ち、下記の問題点を見出した。

前記2方向リード配列構造を採用する民生用樹脂封止型半導体装置において、タブの長辺の中央部或はその近傍に配置されるインナーリードは信号用として使用されるので、タブの角部分に配置された或は短辺側に迂回させたインナーリードは電源用として使用される。電源としては例えば化合物半導体ベレットに搭載された回路の基準電源(所謂接地電源)及び回路の動作電源である。この電源用としてのインナーリードは、その引き回し

でリード長が長くなり、インダクタンス成分が増大する。このインダクタンス成分は容量及び抵抗が直列接続された回路を構成し、この回路は周波数が高くなると直列共振により共振周波数が低下し(共振点でのインピーダンスが最低値となり)、回路動作不良が発生する。このため、民生用樹脂封止型半導体装置は、化合物半導体ベレットに搭載された回路の周波数を低下しなくてはならず、結果的に周波数特性が劣化する。

また、前記4方向リード配列構造を採用する民生用樹脂封止型半導体装置は、前述と実質的に同様の理由に基づき、周波数特性が劣化する。

また、前記民生用樹脂封止型半導体装置の化合物半導体ベレットに搭載された回路を構成するMESFETはしきい値電圧がディプレッション型のものが主流である。高集積化に基づき、化合物半導体ベレットに搭載されるMESFETの個数が多くなると、消費電力が増大する。消費電力の増大は、化合物半導体ベレットに搭載された回路の動作で発生する熱量を増大する。また、消費電

力の増大は、化合物半導体ベレットに搭載された回路の半導体素子間を結線する配線例えばアルミニウム系配線の電流密度を増大し、エレクトロマイグレーション不良を生じる。

本発明の目的は、化合物半導体ベレットを樹脂で封止する樹脂封止型半導体装置において、周波数特性を向上すると共に、放熱特性を向上することが可能な技術を提供することにある。

本発明の他の目的は、化合物半導体ベレットを樹脂で封止する、2方向リード配列構造を採用する樹脂封止型半導体装置において、周波数特性をより向上すると共に、放熱特性をより向上することが可能な技術を提供することにある。

本発明の他の目的は、化合物半導体ベレットの外部端子とリードとをワイヤで接続し、これらを樹脂で封止する樹脂封止型半導体装置において、周波数特性を向上すると共に、放熱特性を向上することが可能な技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らか

になるであろう。

〔課題を解決するための手段〕

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

(1) 化合物半導体ベレットを搭載した実質的に平面形状のタブがその対向する2辺の夫々でタブ吊りリードに支持され、前記タブの他の対向する2辺の夫々に沿って複数本のリードが配置され、前記化合物半導体ベレットの外部端子、前記リードの夫々を電気的に接続する、2方向リード配列構造を採用する樹脂封止型半導体装置において、前記タブ吊りリードが、前記化合物半導体ベレットの電源が印加される外部端子に電気的に接続され、電源用リードとしても使用される。

(2) 前記手段(1)のタブ吊りリードは前記リードに比べてリード幅寸法が大きく構成される。

(3) 前記手段(1)又は(2)の前記化合物半導体ベレットの電源が印加される外部端子は、ワイヤを介してタブに電気的に接続され、前記ワイ

ヤ及びタブを介して前記タブ吊りリードに電気的に接続される。

〔作 用〕

上述した手段(1)によれば、前記タブの対向する2辺の夫々に連結される2本のタブ吊りリードを電源用リードとして使用し、この電源用リードの合計の断面積を増加できるので、電源用リードのインダクタンス成分を低減し、前記化合物半導体チップに搭載される回路の周波数特性を向上できる。また、前記電源用リードの合計の断面積を増加し、この電源用リードの熱抵抗成分を低減できるので、樹脂封止型半導体装置の放熱特性を向上できる。

上述した手段(2)によれば、前記手段(1)の作用効果の他に、前記タブ吊りリードは前記リードの配列の領域と別な領域でリードの配列に影響を与えない独立な領域に配列され、前記リードのリード幅寸法に対してタブ吊りリードのリード幅寸法を自由に増加できるので、周波数特性をより向上でき、又は放熱特性をより向上できる。

上述した手段(3)によれば、前記手段(1)又は(2)の作用効果の他に、前記化合物半導体ベレットの電源が印加される外部端子、タブの夫々を接続するワイヤの長さは、他の外部端子、リードの夫々を接続するワイヤ(信号用ワイヤ)の長さに比べて短くできるので、このワイヤの長さを短くした分、前記ワイヤのインダクタンス成分を低減し、前記化合物半導体チップに搭載される回路の周波数特性をより向上できる。また、前記ワイヤの長さを短くした分、このワイヤの熱抵抗成分を低減できるので、樹脂封止型半導体装置の放熱特性を向上できる。

以下、本発明の構成について、テレビチューナを用ICを搭載した化合物半導体ベレットを樹脂で封止する民生用樹脂封止型半導体装置に本発明を適用した一実施例とともに説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

〔発明の実施例〕

(実施例1)

本実施例1は、2方向リード配列構造を採用する民生用樹脂封止型半導体装置に本発明を適用した、本発明の第1実施例である。

本発明の実施例1である2方向リード配列構造を採用する民生用樹脂封止型半導体装置を第1図(樹脂の一部を除去した状態の平面図)及び第2図(第1図のII-II切断線で切った断面図)で示す。

第1図及び第2図に示すように、民生用樹脂封止型半導体装置1は、タブ21の表面上に搭載された化合物半導体ベレット3を樹脂6で封止する。

前記化合物半導体ベレット3は、第3図(チップレイアウト図)及び第4図(要部断面図)に示すように、平面形状が方形状のGaAs基板30Aを主体に構成される。化合物半導体ベレット3の回路搭載面つまりGaAs基板(半絶縁性基板)30Aの回路搭載面にはテレビチューナ用ICが搭載される。

第3図に示すように、テレビチューナ用ICは、主に、化合物半導体ベレット3の回路搭載面の中

ばさないために、他の外部端子31間の電隔寸法に比べて若干大きな電隔寸法をもって配置される。

また、第3図中、左辺には外付装置のUHF共振器38からのUHF局発信号を入力する入力端子、VHF共振器39からのVHF局発信号を入力する入力端子、基準電源端子(GND)の夫々として使用される外部端子31が配置される。基準電源(GND)としては回路の接地電位例えば0[V]が使用される。基準電源端子として使用される外部端子31は、UHF局発信号を入力する入力端子、VHF局発信号を入力する入力端子の夫々として使用される外部端子31間に配置され、両者の外部端子31間を電氣的に遮蔽する。第3図中、右辺には前述と同様の基準電源端子(GND)として使用される外部端子31等が配置される。第3図中、下辺には動作電源端子、IF出力信号端子の夫々として使用される外部端子31等が配置される。動作電源端子としては回路の動作電位例えば9[V]が使用される。これらの外部端子31は、テレビチューナ用ICを構成する各回路32~37の夫々の間を結

束部分に配置された、UHF/VHF切換器32、周波数混合器33、IF増幅器34、発振増幅器35、U発振器37及びV発振器36で構成される。UHF系回路例えばU発振器37、VHF系回路例えばV発振器36の夫々は、ブロック毎に集積され、分離領域を介し相互に分離される。つまり、UHF系回路、VHF系回路の夫々は相互にクロストークが発生しづらい回路配置がなされる。

化合物半導体ベレット3の回路搭載面の周辺部分には複数個の外部端子(ボンディングパッド)31が配置される。具体的に、化合物半導体ベレット3は、第3図中、上辺に、UHF入力信号端子、VHF入力信号端子の夫々として使用される外部端子31等が配置される。本実施例の化合物半導体ベレット3に搭載されたテレビチューナ用ICは、UHF入力信号として510~860[MHz]の周波数が使用され、VHF入力信号として50~460[MHz]の周波数が使用される。UHF入力信号端子、VHF入力信号端子の夫々として使用される外部端子31は、相互に電氣的な影響を及

与する又は各回路32~37の夫々の素子間を結線する配線(30F)と同一導電層で構成される。

前記各回路32~37の夫々を構成する素子は、第4図に示すように、MESFETトランジスタ、ダイオード素子D、抵抗素子R等である。

前記MESFETトランジスタは、GaAs基板30Aの主面に構成され、主にチャネル領域であるn型拡散領域30B、ソース領域及びドレイン領域である一対のn型拡散領域30C、ショットキー接合をなすゲート電極30Dで構成される。このMESFETトランジスタのしきい値電圧はディプレッション型に設定される。ゲート電極30Dは例えばAl膜で構成される。MESFETトランジスタのソース領域、ドレイン領域の夫々であるn型拡散領域30Cには電極30Eを介して配線30Fが接続される。電極30Eは例えばAuGe膜、W膜、Ni膜、Au膜の夫々を順次積層した複合膜で構成される。配線30Fは、パッシベーション膜30G上に構成され、このパッシベーション膜30Gに形成された接続孔を通して電極30Eに接続される。配線30Fは例えばTiW

膜上にA_g-S_i合金膜を積層した複合膜で構成される。パッシベーション膜30Gとしては例えばPSG膜が使用される。前記配線30F上を含むGaAs基板30A上の全面にはファイナルパッシベーション膜30Hが構成される。

前記ダイオード素子Dはアノード領域としての電極30D及びカソード領域としてのn⁺型拡散領域30Cで構成される。このダイオード素子Dのアノード領域である電極30Dには配線30Fが接続され、カソード領域であるn⁺型拡散領域30Cには電極30Eを介して配線30Fが接続される。

前記抵抗素子Rはn⁺型拡散領域30Cで構成される。この抵抗素子Rであるn⁺型拡散領域30Cの一端側、他端側の夫々は電極30Eを介して配線30Fに接続される。

このように構成される化合物半導体ベレット3は、前記第1図及び第2図に示すように、タブ21の表面の中央部分に接着層4を介して固着される。接着層4としては例えばA_gペーストを使用する。前記タブ21は、第1図に示すように、化合物半導

されたアウターリード24の夫々には、前述の基準電源(GND)を除く、UHF入力信号、VHF入力信号、UHF局発信号、VHF局発信号、LF出力信号、動作電源等が印加される。

前記タブ21、タブ吊りリード22、インナーリード23及びアウターリード24は同一のリードフレームから切断されたものである。アウターリード24は、前記リードフレームから切断されると共に、ガルウイング構造に成型される。このリードフレームは例えばSn入り無酸素銅で構成される。前記ボンディングワイヤ5は例えばAuワイヤを使用する。

前記インナーリード23及びアウターリード24はタブ21の長辺の中央部分から短辺側に向って配列される毎にリード幅寸法が順次大きく構成される。第1図に示すように、化合物半導体ベレット3の外部端子31の配列方向、それに沿ったインナーリード23のボンディング位置の配列方向の夫々がほぼ平行に設定され、外部端子31の配置位置、インナーリード23のボンディング位置の夫々が化合物

体ベレット3の平面形状に比べて一回り大きい平面長方形で構成される。タブ21は、その長方形の対向する2つの短辺(第1図中、左右)の夫々において、合計2本のタブ吊りリード22で支持される。つまり、タブ21はタブ吊りリード22と一体に構成されかつ電気的に接続される。タブ21のその長方形の対向する2つの長辺の夫々に沿った外周の領域には複数本のインナーリード23が配列される。具体的に、インナーリード23は、タブ21の一方の長辺に沿って8本、他の長辺に沿って8本、2列で合計16本が配列される。すなわち、本実施例の民生用樹脂封止型半導体装置1は、2方向リード配列構造で構成され、SOP構造が採用される。

前記インナーリード23の化合物半導体ベレット3側の一端はボンディングワイヤ5を介して化合物半導体ベレット3の外部端子31に電気的に接続される。前記インナーリード23の他端はアウターリード24に一体に構成されかつ電気的に接続される。このインナーリード23及びそれに一体に構成

半導体ベレット3又はタブ21の中心点からの放射線状上或はその近傍に配置される民生用樹脂封止型半導体装置1においては、外部端子31の配列方向及びインナーリード23のボンディング位置の配列方向、前記放射線の夫々が交差しなす角度が直垂に近いほど(タブ21の長辺の中央に近いほど)、外部端子31、ボンディングワイヤ5及びインナーリード23を含む信号経路が短くなる。また、前記なす角度が直垂から遠ざかるほど(タブ21の長辺の中央から短辺に近づくほど)、前記信号経路が長くなる。つまり、インナーリード23及びアウターリード24は、信号経路が長くなりインダクタンス成分が増大する(具体的にはボンディングワイヤ5が長くなりそのインダクタンス成分が増大する)場合に、インダクタンス成分を低減する目的で、リード幅寸法が増加される。本実施例の民生用樹脂封止型半導体装置1は、すべての信号経路でのインダクタンス成分を実質的に均一化する目的で、インナーリード23及びアウターリード24のリード幅寸法がタブ21の長辺の中央から短辺に向って順

次大きく構成される。

前記タブ21は化合物半導体ベレット3の周辺領域の左辺、右辺の夫々に配置された、基準電源端子(GND)として使用される外部端子31に電気的に接続される。このタブ21、外部端子31の夫々の接続はボンディングワイヤ5を介して行われる。このボンディングワイヤ5は、インナーリード23に接続されるボンディングワイヤ5に比べて、化合物半導体ベレット3の近傍においてボンディングが行え、しかもタブ21とインナーリード23との間の離隔領域に相当するものを介しないので、長さを短くできる。つまり、基準電源用のボンディングワイヤ5のインダクタンス成分、又は熱抵抗成分は低減される。

前記タブ21の対向する2つの短辺の夫々に連結されたタブ吊りリード22は、タブ21の短辺に対して直垂方向に、インナーリード及びアウターリードとして引き伸される。タブ吊りリード22は、タブ21と電気的に接続されるので、結果的に基準電源用リードとしても構成される。タブ吊りリード

はエポキシ系樹脂で構成される。この樹脂6は例えばトランスファモールド法で形成される。前記アウターリード24は樹脂6の対向する2つの長辺の夫々に沿って複数本配列される。

このように、化合物半導体ベレット3を搭載した実質的に平面長方形のタブ21がその対向する2つの短辺の夫々でタブ吊りリード22に支持され、前記タブ21の他の対向する2つの長辺の夫々に沿って複数本のインナーリード23(及びアウターリード24)が配置され、前記化合物半導体ベレット3の外部端子31、前記インナーリード23の夫々を電気的に接続する、2方向リード配列構造を採用する民生用樹脂封止型半導体装置1において、前記タブ吊りリード22が、前記化合物半導体ベレット3の基準電源(GND)が印加される外部端子31に電気的に接続され、基準電源用リードとしても使用される。この構成により、前記タブ21の対向する2つの短辺の夫々に連結される2本のタブ吊りリード22を基準電源用リードとして使用し、この基準電源用リードの合計の断面積を増加できる

22は、タブ21を機械的に支持する目的で2本構成されるので、1本のインナーリード23及びアウターリード24を基準電源用リードとして構成する場合に比べて、2本の合計の断面積が大きくなる。つまり、2本のタブ吊りリード22は合計1本のタブ吊りリード22と見なした場合、この見なされたタブ吊りリード22は、その断面積が増加されたので、インダクタンス成分、又は熱抵抗成分を低減できる。

また、タブ吊りリード22はタブ21の長辺に沿ったインナーリード23及びアウターリード24の配列領域と別の短辺に沿った領域に配置される。しかも、タブ吊りリード22はインナーリード23及びアウターリード24の配列ピッチを変化する等の影響を与えない独立な領域に配置される。このため、タブ吊りリード22は、そのリード幅寸法を自由に設定でき、第1図に示すように、インナーリード23及びアウターリード24のリード幅寸法に比べて大きいリード幅寸法に構成できる。

前記樹脂6は、平面長方形で構成され、例え

ので、基準電源用リードのインダクタンス成分を低減し、前記化合物半導体ベレット3に搭載されるテレビチューナ用ICの周波数特性を向上できる。また、前記基準電源用リード(タブ吊りリード22)の合計の断面積を増加し、この基準電源用リードの熱抵抗成分を低減できるので、民生用樹脂封止型半導体装置1の放熱特性を向上できる。

また、前記タブ吊りリード22は前記インナーリード23(及びアウターリード24)に比べてリード幅寸法が大きく構成される。この構成により、前記構成の作用効果の他に、前記タブ吊りリード22は前記インナーリード23の配列の領域と別な領域でインナーリード23の配列に影響を与えない独立な領域に配列され、前記インナーリード23のリード幅寸法に対してタブ吊りリード22のリード幅寸法を自由に増加できるので、周波数特性をより向上でき、又は放熱特性をより向上できる。

また、前記化合物半導体ベレット3の基準電源(GND)が印加される外部端子31は、ボンディングワイヤ5を介してタブ21に電気的に接続され、

前記ボンディングワイヤ5及びタブ21を介して前記タブ吊りリード22に電気的に接続される。この構成により、前記構成の作用効果の他に、前記化合物半導体ベレット3の基準電源が印加される外部端子31、タブ21の夫々を接続するボンディングワイヤ5の長さは、他の外部端子31、インナーリード23の夫々を接続するボンディングワイヤ（信号用ワイヤ）5の長さ比べて短くできるので、このボンディングワイヤ5の長さを短くした分、前記ボンディングワイヤ5のインダクタンス成分を低減し、前記化合物半導体ベレット3に搭載されるテレビチューナ用ICの周波数特性をより向上できる。また、前記ボンディングワイヤ5の長さを短くした分、このボンディングワイヤ5の熱抵抗成分を低減できるので、民生用樹脂封止型半導体装置1の放熱特性を向上できる。

(実施例Ⅱ)

本実施例Ⅱは、4方向リード配列構造を採用する民生用樹脂封止型半導体装置に本発明を適用した、本発明の第2実施例である。

に、インナーリード及びアウターリードとして樹脂6の内外に引き出され、タブ21と電気的に接続されるので、基準電源用リードとしても使用される。つまり、本実施例の民生用樹脂封止型半導体装置1は4本のタブ吊りリード22を4本の基準電源用リードとして使用する。

また、前記4本のタブ吊りリード22の夫々は、タブ21の各辺の中央部分に連結され、タブ21の各辺に対して直交又はそれに近い方向に延在するので、基準電源端子としての外部端子(GND)31とタブ吊りリード22のボンディング位置との間の距離(基準電源経路)が最も短くなる。つまり、本実施例の民生用樹脂封止型半導体装置1は、UHF入力信号、VHF入力信号等が伝達される信号経路のインダクタンス成分又は熱抵抗成分に比べて、基準電源経路のインダクタンス成分又は熱抵抗成分を小さくできる。

基準電源用リードとして使用されるタブ吊りリード22以外のインナーリード23及びアウターリード24は、前述の実施例Ⅰと同様に、タブ21の各辺

本発明の実施例Ⅱである4方向リード配列構造を採用する民生用樹脂封止型半導体装置を第5図(樹脂の一部を除去した状態の平面図)で示す。

本実施例の民生用樹脂封止型半導体装置1は、第5図に示すように、ほぼ平面正方形のタブ21上に化合物半導体ベレット3が搭載される。タブ21の4つの辺の各辺に沿った外周には複数本のインナーリード23及びアウターリード24が配列される。つまり、本実施例の民生用樹脂封止型半導体装置1は、4方向リード配列構造で構成され、MSP構造を採用する。

前記タブ21は、その4つの辺の各辺の中央部分においてタブ吊りリード22と一体に構成され電気的に接続される。前述の実施例Ⅰと同様に、タブ21は化合物半導体ベレット3の基準電源(GND)が印加される外部端子31に接続される。タブ21、外部端子31の夫々の接続はボンディングワイヤ5を介して行われ、このボンディングワイヤ5は他のボンディングワイヤ5に比べて短く構成される。前記タブ吊りリード22は、前述の実施例Ⅰと同様

の中央部分からタブ21の各角部に向って順次リード幅寸法が大きく構成される。

前記タブ吊りリード22は前述のように基準電源用リードとして使用され、この基準電源用リードに近接する両者の夫々には、相互に周波数が異なる信号が印加されるインナーリード23が配列される。つまり、前記第3図及び第5図に示すように、化合物半導体ベレット3の上辺に配置された、UHF入力信号が印加される外部端子31に接続されるインナーリード23が上辺側に配置された基準電源用リードの左側に、VHF入力信号が印加される外部端子31に接続されるインナーリード23が基準電源用リードの右側に夫々配置される。同様に、化合物半導体ベレット3の左辺に配置された、UHF局発信号が印加される外部端子31に接続されるインナーリード23が左辺側に配置された基準電源用リードの上側に、VHF局発信号が印加される外部端子31に接続されるインナーリード23が基準電源用リードの下側に夫々配置される。これらの信号が印加されるインナーリード23の配列は化

化合物半導体ペレット3の外部端子31の配列に対応されており、前記基準電源用リードは周波数が異なる信号間のクロストークを低減する遮蔽効果を有する。

このように、本実施例Ⅱによれば、前述の実施例Ⅰの作用効果の他に、化合物半導体ペレット3を搭載した実質的に平面正方形形状のタブ21がその4辺の夫々の中央部でタブ吊りリード22に支持され、前記タブ21のタブ吊りリード22が連結された領域以外の辺に沿って複数本のインナーリード23(及びアウターリード24)が配置され、前記化合物半導体ペレット3の外部端子31、前記インナーリード23の夫々を電気的に接続する、4方向リード配列構造を採用する民生用樹脂封止型半導体装置1において、前記タブ吊りリード22が、前記化合物半導体ペレット1の基準電源(GND)が印加される外部端子31に電気的に接続され、基準電源用リードとしても使用される。この構成により、前記タブ21の4つの辺の各辺の夫々に連結される4本のタブ吊りリード22を基準電源用リードとして

使用し、この基準電源用リードの合計の断面積を増加できるので、基準電源用リードのインダクタンス成分を低減し、前記化合物半導体ペレット3に搭載されるテレビチューナ用ICの周波数特性を向上できる。また、前記基準電源用リードの合計の断面積を増加し、この基準電源用リードの熱抵抗成分を低減できるので、民生用樹脂封止型半導体装置1の放熱特性を向上できる。また、前記基準電源用リード(タブ吊りリード22)がそれを連結したタブ21の辺に対してほぼ垂直方向に延在し、化合物半導体ペレット3の中心点或はタブ21の中心点から最も短い基準電源経路を構成できる(他の信号経路に比べて短くできる)ので、前記周波数特性をより向上でき、或は前記放熱特性をより向上できる。

また、前記タブ吊りリード22の両側にそれに近接して配置されるインナーリード23の夫々には夫々異なる周波数の信号が印加される。この構成により、前記タブ吊りリード22を基準電源用リードとして使用し、さらにこの基準電源用リードでそ

の両側の夫々のインナーリード23に印加される信号間を電気的に分離できるので、民生用樹脂封止型半導体装置1のリード間の分離能力(アイソレーション特性)を向上できる。

(実施例Ⅲ)

本実施例Ⅲは、4方向リード配列構造を採用する民生用樹脂封止型半導体装置において、タブ、タブ吊りリードの夫々の連結位置を変えた、本発明の第3実施例である。

本発明の実施例Ⅲである4方向リード配列構造を採用する民生用樹脂封止型半導体装置を第6図(樹脂の一部を除去した状態の平面図)で示す。

本実施例の民生用樹脂封止型半導体装置1は、第6図に示すように、ほぼ平面正方形形状のタブ21の4つの辺の各辺に沿った外周に複数本のインナーリード23及びアウターリード24が配列され、タブ21の4つの角部の夫々にタブ吊りリード22が連結される。この本実施例の民生用樹脂封止型半導体装置1は、前述の実施例Ⅱと同様に、4方向リード配列構造で構成され、M.S.P構造を採用する。

前記タブ吊りリード22は、タブ21の各角部に配置されると基準電源経路が長くなり、インダクタンス成分又は熱抵抗成分が増加するが、合計4本配置され、合計の断面積は増加されるので、インダクタンス成分又は熱抵抗成分は逆に低減できる。

このタブ吊りリード22の配置に基づき、インナーリード23及びアウターリード24はタブ21の各辺の中央部又はその近傍に配置できるので、UHF入力信号、VHF入力信号等の信号経路を短くでき、インダクタンス成分又は熱抵抗成分は低減できる。

このように、本実施例Ⅲによれば、前述の実施例Ⅰの作用効果の他に、化合物半導体ペレット3を搭載した実質的に平面正方形形状のタブ21がその4つ角部の夫々でタブ吊りリード22に支持され、前記タブ21の4辺の夫々に沿って複数本のインナーリード23(及びアウターリード24)が配置され、前記化合物半導体ペレット3の外部端子31、前記インナーリード23の夫々を電気的に接続する、4方向リード配列構造を採用する民生用樹脂封止型

半導体装置 1 において、前記タブ吊りリード 22 が、前記化合物半導体ベレット 3 の基準電源 (GND) が印加される外部端子 31 に電気的に接続され、基準電源用リードとしても使用される。この構成により、前記インナーリード 23 がタブ 21 の辺に対してほぼ垂直方向に延在し又はそれに近い角度をなして延在し、化合物半導体ベレット 3 の中心点或はタブ 21 の中心点から短い信号経路を構成できる (基準電源経路に比べて短くできる) ので、前記インナーリード 23 のインダクタンス成分を低減し、前記化合物半導体チップ 3 に搭載されるテレビチューナ用 IC の周波数特性を向上できる。

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

例えば、本発明は、民生用樹脂封止型半導体装置 1 のリード構造にバットリード構造を採用してもよい。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の実施例 I である 2 方向リード配列構造を採用する民生用樹脂封止型半導体装置の平面図。

第 2 図は、前記民生用樹脂封止型半導体装置の断面図。

第 3 図は、前記民生用樹脂封止型半導体装置に内蔵された化合物半導体ベレットのチップレイアウト図。

第 4 図は、前記化合物半導体ベレットの要部断面図。

第 5 図は、本発明の実施例 II である 4 方向リード配列構造を採用する民生用樹脂封止型半導体装置の平面図。

第 6 図は、本発明の実施例 III である 4 方向リード配列構造を採用する民生用樹脂封止型半導体装置の平面図である。

図中、1…民生用樹脂封止型半導体装置、21…タブ、22…タブ吊りリード、23…インナーリード、24…アウターリード、3…化合物半導体ベレット、

また、本発明は、BS チューナ用 IC を搭載する化合物半導体ベレットを内蔵する民生用樹脂封止型半導体装置に適用してもよい。

また、本発明は、通信用セラミック封止型半導体装置に適用してもよい。

(発明の効果)

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

化合物半導体ベレットを樹脂で封止する樹脂封止型半導体装置において、周波数特性を向上できると共に、放熱特性を向上できる。

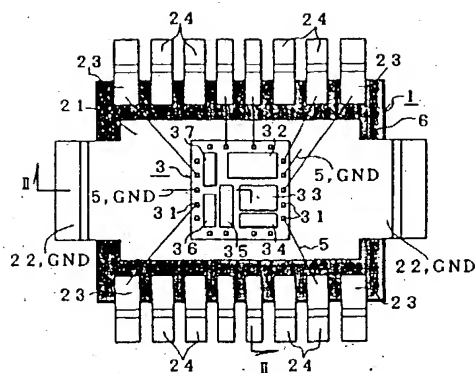
また、化合物半導体ベレットを樹脂で封止する、2 方向リード配列構造を採用する樹脂封止型半導体装置において、周波数特性を向上できると共に、放熱特性を向上できる。

また、化合物半導体ベレットの外部端子とリードとをワイヤで接続し、これらを樹脂で封止する樹脂封止型半導体装置において、周波数特性を向上できると共に、放熱特性を向上できる。

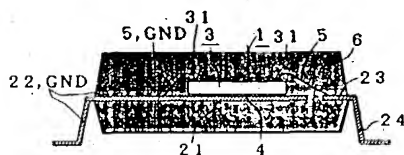
31…外部端子、30A…GaAs 基板、32~37…回路、5…ボンディングワイヤ、6…樹脂、Tr…MESFET である。

代理人 井理士 秋田収三

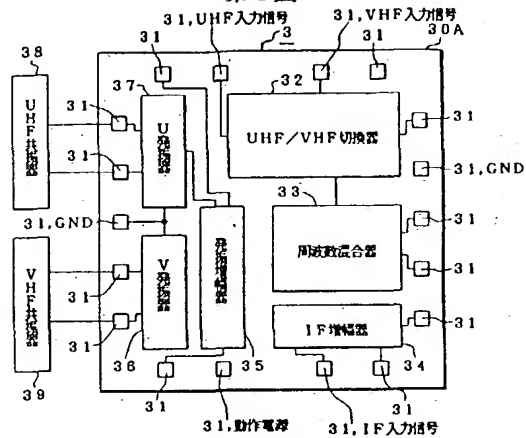
第 1 図



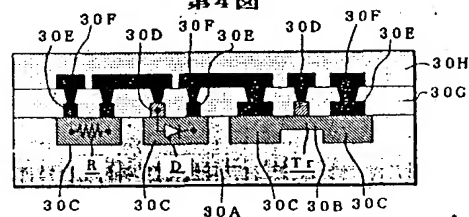
第2図



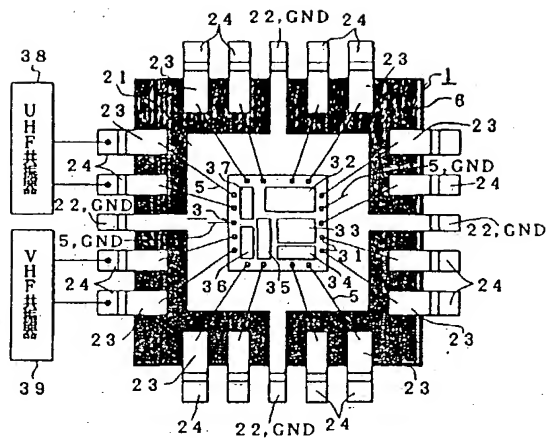
第3圖



第4圖



第5図



第6図

